

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-075024

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

F25B 39/02  
B21D 53/08  
B60H 1/32  
F25B 1/00  
F28D 9/02  
F28F 9/02  
F28F 9/18  
F28F 9/22

(21)Application number : 2002-165553

(71)Applicant : SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 06.06.2002

(72)Inventor : HORIUCHI HIROBUMI

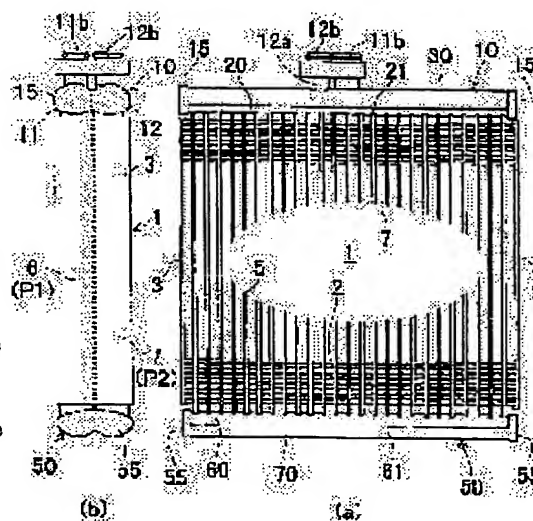
(30)Priority

Priority number : 2001183062 Priority date : 18.06.2001 Priority country : JP

## (54) EVAPORATOR, ITS MANUFACTURING METHOD, HEADER MEMBER FOR THE VAPORIZER AND REFRIGERATING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an evaporator to improve heat exchanger performance and be capable of reducing thickness.  
**SOLUTION:** An evaporator is provided with a core 1 at which heat exchange tube groups P1 and P2 on the upper stream side and the downstream side are longitudinally juxtaposed, and upper side and lower side header members 10 and 50 situated at the upper and lower ends of the core 1. The interior of the upper side header member is longitudinally partitioned to form tanks 11 and 12 on the inlet side and the outlet side. One end of each tube 6 of a tube group P1 on the upper stream side is coupled to a tank 11 on the inlet side, and the other end is coupled to the header member 50 on the lower side. One end of each tube 7 of each tube group P2 on the downstream side is coupled to the header member 50 on the lower side. A refrigerant flowing in the tank 11 on the inlet side flows through the tube group P1 on the upper stream side and is introduced to the tank 12 on the outlet side. Meanwhile, a refrigerant flowing through the two heat exchange tube groups P1 and P2 is heat-exchanged with outside air A and evaporated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-75024

(P2003-75024A)

(43) 公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 2 5 B 39/02		F 2 5 B 39/02	D 3 L 0 6 5
B 2 1 D 53/08		B 2 1 D 53/08	C 3 L 1 0 3
B 6 0 H 1/32	6 1 3	B 6 0 H 1/32	6 1 3 C
F 2 5 B 1/00	3 8 3	F 2 5 B 1/00	3 8 3
F 2 8 D 9/02		F 2 8 D 9/02	

審査請求 未請求 請求項の数59 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-165553(P2002-165553)

(22) 出願日 平成14年6月6日(2002.6.6)

(31) 優先権主張番号 特願2001-183062(P2001-183062)

(32) 優先日 平成13年6月18日(2001.6.18)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002004

昭和電工株式会社

東京都港区芝大門1丁目13番9号

(72) 発明者 堀内 博文

栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電

工株式会社小山事業所内

(74) 代理人 100071168

弁理士 清水 久義 (外3名)

Fターム(参考) 3L065 CA18 DA13

3L103 AA01 AA05 AA35 BB38 CC18

CC23 DD15 DD17 DD18 DD34

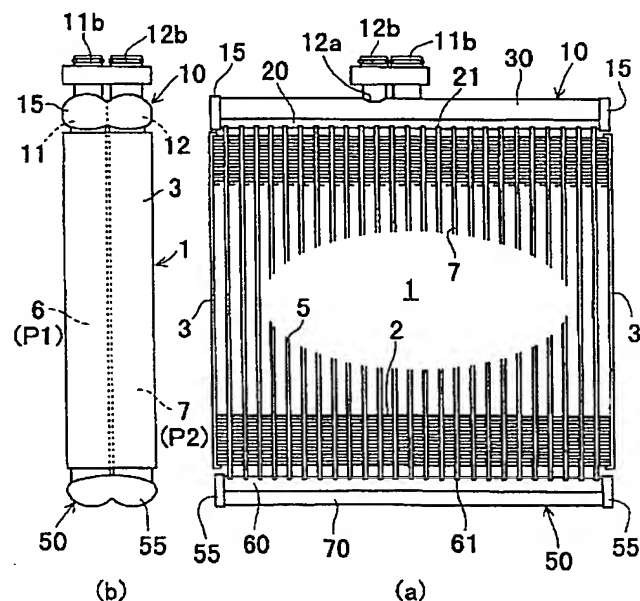
DD43 DD44 DD54 DD55

(54) 【発明の名称】 蒸発器、その製造方法、蒸発器用ヘッダー部材及び冷凍システム

(57) 【要約】

【課題】 熱交換性能の向上及び薄型化を図り得る蒸発器を提供する。

【解決手段】 本発明の蒸発器は、上流側及び下流側熱交換チューブ群P1、P2が前後に併設されたコア1と、コア1の上下両端に配置される上側及び下側ヘッダー部材10、50とを備える。上側ヘッダー部材内が前後に仕切られて、入口側及び出口側タンク11、12が形成される。上流側チューブ群P1における各チューブ6の一端が入口側タンク11に連結され、他端が下側ヘッダー部材50に連結される。下流側チューブ群P2における各チューブ7の一端が出口側タンク12に連結され、他端が下側ヘッダー部材50に連結される。入口側タンク11に流入された冷媒が、上流側チューブ群P1、下側ヘッダー部材50、及び下流側チューブ群P2を流通して出口側タンク12に導入される一方、両熱交換チューブ群P1、P2を流通する冷媒が、外気Aと熱交換されて蒸発される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、  
前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクと、  
前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクと、  
両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材とを具備し、  
前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、  
前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、  
前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器。

【請求項 2】 前記入口側タンクに、冷媒をタンク長さ方向に分流するための分流用抵抗手段が設けられてなる請求項 1 記載の蒸発器。

【請求項 3】 前記出口側タンクに、冷媒の偏流を防止するための偏流防止用抵抗手段が設けられてなる請求項 1 又は 2 記載の蒸発器。

【請求項 4】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、  
両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、  
両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、  
前記出入側ヘッダー部材の内部が仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成され、  
前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、  
前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、  
前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前

記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器。

【請求項 5】 前記出入側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの一端が貫通固定される出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーとを有する請求項 4 記載の蒸発器。

【請求項 6】 前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの他端が貫通固定される冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの他面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーとを有する請求項 4 又は 5 記載の蒸発器。

【請求項 7】 前記出入側ヘッダー部材における前記入口側タンクの内部に、冷媒をタンク長さ方向に分流させるための分流用抵抗手段が設けられてなる請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の蒸発器。

【請求項 8】 前記分流用抵抗手段が、前記入口側タンクを上下に仕切り、かつタンク長さ方向に沿って間隔をおいて複数の冷媒通過孔が形成された分流用抵抗板をもって構成されてなる請求項 7 記載の蒸発器。

【請求項 9】 前記分流用抵抗板における複数の冷媒通過孔が、その孔径を異ならせるように形成されてなる請求項 8 記載の蒸発器。

【請求項 10】 前記出入側ヘッダー部材が、その入口側タンクに冷媒を導入するための冷媒入口を有し、前記分流用抵抗板における複数の冷媒通過孔が、前記冷媒入口から遠ざかるに従って、孔径が大きくなるように形成されてなる請求項 9 記載の蒸発器。

【請求項 11】 前記冷媒入口が、前記入口側タンクにおける長さ方向中間位置に設けられ、前記分流用抵抗板における複数の冷媒通過孔のうち、タンク長さ方向中間位置の冷媒通過孔に対し、端部位置の冷媒通過孔の孔径が大きくなるよう形成されてなる請求項 10 記載の蒸発器。

【請求項 12】 前記冷媒入口が、前記入口側タンクにおける長さ方向端部位置に設けられてなる請求項 10 記載の蒸発器。

【請求項 13】 前記出入側ヘッダー部材における前記出口側タンクの内部に、冷媒の偏流を防止するための偏流防止用抵抗手段が設けられてなる請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の蒸発器。

【請求項 14】 前記偏流防止用抵抗手段が、前記出口側タンクを上下に仕切り、かつタンク長さ方向に沿って間隔をおいて複数の冷媒通過孔が形成された偏流防止用抵抗板をもって構成されてなる請求項 13 記載の蒸発器。

【請求項 15】 前記偏流防止用抵抗板における隣り合う前記冷媒通過孔の間隔を、隣り合う前記熱交換チュー

ブの間隔に対し、1～4 倍の範囲に設定されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 1 6】 前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔が、前記熱交換チューブの幅方向中心位置よりも、蒸発器のエア取り込み方向に対し風上側に配置されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 1 7】 前記出入側ヘッダー部材が、その出口側タンクから冷媒を導出させるための冷媒出口を有し、前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔のうち、冷媒出口から最も遠い位置に配置される孔の断面積が、 $7\text{ mm}^2$  以下に設定されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 1 8】 前記前記冷媒出口が、前記出口側タンクにおける長さ方向中間位置に設けられてなる請求項 1 7 記載の蒸発器。

【請求項 1 9】 前記冷媒出口が、前記出口側タンクにおける長さ方向端部位置に設けられてなる請求項 1 7 記載の蒸発器。

【請求項 2 0】 前記出口側タンク内における前記偏流防止用抵抗板と前記熱交換チューブの端部との間の断面積が、前記熱交換チューブの通路断面積に対し、1～5 倍の範囲に設定されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 2 1】 前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の断面積の総和が、前記下流側熱交換チューブ群における熱交換チューブの通路断面積の総和よりも大きく設定されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 2 2】 前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の形状が、円形に形成されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 2 3】 前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の形状が、熱交換チューブの幅方向を長軸とする長円形又は長方形に設定されてなる請求項 1 4 記載の蒸発器。

【請求項 2 4】 前記両熱交換チューブ群間において対応し合う熱交換チューブ同士が一体化されてなる請求 4 ないし 7 のいずれかに記載の蒸発器。

【請求項 2 5】 前記熱交換チューブが、押出成形により得られる押出チューブをもって構成されてなる請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の蒸発器。

【請求項 2 6】 前記熱交換チューブのチューブ高さが、 $0.75 \sim 1.5\text{ mm}$  に設定されてなる請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の蒸発器。

【請求項 2 7】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、  
両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、  
両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、

前記出入側ヘッダー部材の内部が、出入側仕切部材によって入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、

前記冷媒ターン側ヘッダー部材が、プレス成形された少なくとも 2 つ以上の金属板材からなり、前記冷媒ターン側ヘッダー部材の内部が冷媒ターン側仕切部材によって流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクに連結され、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクに連結され、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器。

【請求項 2 8】 前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの端部が貫通固定されるヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーとを有し、

前記冷媒ターン側仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって形成されてなる請求項 2 7 記載の蒸発器。

【請求項 2 9】 前記冷媒ターン側仕切部材の先端に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合突起が設けられ、

前記ヘッダープレートの中に、前記係合突起に対応して、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合孔が設けられ、

前記係合突起が、前記係合孔に挿入された状態で、加締め処理によって固定されてなる請求項 2 3 記載の蒸発器。

【請求項 3 0】 前記冷媒ターン側ヘッダー部材を構成する金属板材が、少なくとも片面にろう材が積層されたアルミニウムブレーシングシートによって形成されてなる請求項 2 7 記載の蒸発器。

【請求項 3 1】 前記ブレーシングシートの外面側にろう材が積層されるとともに、そのろう材層に垂鉛が含まれてなる請求項 3 0 記載の蒸発器。

【請求項 3 2】 前記ヘッダーカバーの板厚が、前記ヘッダープレートの板厚よりも薄く設定されてなる請求項 2 8 記載の蒸発器。

【請求項 3 3】 前記出入側ヘッダー部材が、プレス成

形された少なくとも2つ以上の金属板材からなる請求項27記載の蒸発器。

【請求項34】 前記出入側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの端部が貫通固定されるヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーとを有し、

前記出入側仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって形成されてなる請求項33記載の蒸発器。

【請求項35】 前記出入側仕切部材の先端に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合突起が設けられ、前記ヘッダープレートの中に、前記係合突起に対応して、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合孔が設けられ、前記係合突起が、前記係合孔に挿入された状態で、加締め処理によって固定されてなる請求項34記載の蒸発器。

【請求項36】 前記出入側ヘッダー部材を構成する金属板材が、少なくとも片面にろう材が積層されたアルミニウムブレイジングシートによって形成されてなる請求項33記載の蒸発器。

【請求項37】 前記ブレイジングシートの外面側にろう材が積層されるとともに、そのろう材層に亜鉛が含まれてなる請求項36記載の蒸発器。

【請求項38】 前記ヘッダーカバーの板厚が、前記ヘッダープレートの板厚よりも薄く設定されてなる請求項34記載の蒸発器。

【請求項39】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、

両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、

前記出入側ヘッダー部材は、出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、

前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が、押出成形品により形成され、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前

記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器。

【請求項40】 前記出入側ヘッダー部材における前記出入側ヘッダープレート及び前記出入側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が、押出成形品により形成されてなる請求項39記載の蒸発器。

【請求項41】 前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する複数の熱交換チューブを準備する工程と、

前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクを準備する工程と、

前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクを準備する工程と、

両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材を準備する工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン用部材にろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン用部材にろう付け固定するろう付け工程を含み、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものとした蒸発器の製造方法。

【請求項42】 前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものとした請求項41記載の蒸発器の製造方法。

【請求項43】 前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、

両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置され、内部が

仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成される出入側ヘッダー部材を準備する工程と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材を準備する工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材にろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材にろう付け固定するろう付け工程とを含み、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものとした蒸発器の製造方法。

【請求項 4 4】 前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものとした請求項 4 3 記載の蒸発器の製造方法。

【請求項 4 5】 前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、

出入側仕切部材によって内部が入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材を準備する工程と、プレス成形された少なくとも 2 つ以上の金属板材からなり、冷媒ターン側仕切部材によって内部が流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材を準備する工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクにろう付け工程するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクにろう付け工程するろう付け工程とを含み、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものとした蒸発器の製造方法。

【請求項 4 6】 前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものとした請求項 4 5 記載の蒸発器の製造方法。

【請求項 4 7】 前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、

出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、

冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残り一方が、押出成形品により形成され、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを準備する工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定して前記入口側タンクに連結するろう付け工程と、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定して、前記出口側タンクに連結するろう付け工程と、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定するろう付け工程とを含み、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものとした蒸発器の製造方法。

【請求項 4 8】 前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものとした請求項 4 7 記載の蒸発器の製造方法。

【請求項 4 9】 前記炉中ろう付け処理を行う前に、前



記ヘッダー部材の表面に亜鉛を含むフラックスを塗布しておき、その表面に亜鉛拡散層を形成するものとした請求項４８記載の蒸発器の製造方法。

【請求項５０】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されるコアを有する蒸発器の出入側ヘッダー部材であって、前記各熱交換チューブの端部を貫通固定するためのヘッダープレートと、前記ヘッダープレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーと、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーによって囲まれる中空部を前後に仕切って、入口側タンク及び出口側タンクを形成するための仕切部材とを備え、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうち少なくともいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されてなり、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群に導入されるとともに、前記下流側熱交換チューブ群を流通する冷媒が、前記出口側タンクに導入されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器の出入側ヘッダー部材。

【請求項５１】 前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーの双方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、前記仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって、前記ヘッダーカバーに一体に形成されてなる請求項５０記載の蒸発器の出入側ヘッダー部材。

【請求項５２】 前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうちいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が押出成形品により形成されてなる請求項５０記載の蒸発器の出入側ヘッダー部材。

【請求項５３】 所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されるコアを有する蒸発器の冷媒ターン側ヘッダー部材であって、前記各熱交換チューブの端部を貫通固定するためのヘッダープレートと、前記ヘッダープレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーと、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーによって囲まれる中空部を前後に仕切って、流入側タンク及び流出側タンクを形成し、両タンク間を連通するための連通孔を有する仕切部材とを備え、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうち少なくともいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されてなり、

前記上流側熱交換チューブ群を流通する冷媒が、前記流入側タンクに導入されて、前記連通孔を通して前記流出側タンクに導入されるとともに、前記流出側タンクの冷媒が、前記下流側熱交換チューブ群に導入されるよう構成されてなることを特徴とする蒸発器の冷媒ターン側ヘッダー部材。

【請求項５４】 前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーの双方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、前記仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって、前記ヘッダーカバーに一体に形成されてなる請求項５３記載の蒸発器の冷媒ターン側ヘッダー部材。

【請求項５５】 前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうちいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が押出成形品により形成されてなる請求項５３記載の蒸発器の冷媒ターン側ヘッダー部材。

【請求項５６】 圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクと、前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクと、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材とを具備し、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする冷凍システム。

【請求項５７】 圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置さ

れた上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、  
両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、

両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、

前記出入側ヘッダー部材の内部が仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成され、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、

前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする冷凍システム。

【請求項 5 8】 圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、

前記蒸発器は、

所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、

両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、

両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、

前記出入側ヘッダー部材の内部が出入側仕切部材によって内部が入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、

前記冷媒ターン側ヘッダー部材が、プレス成形された少なくとも 2 つ以上の金属板材からなり、冷媒ターン側仕切部材によって内部が流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクに連結され、

前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクに連結され、

前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする冷凍システム。

【請求項 5 9】 圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、

前記蒸発器は、

所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、

両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、

両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、

前記出入側ヘッダー部材は、出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、

前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残り一方が、押出成形品により形成され、

前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、  
前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、  
前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなることを特徴とする冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばカーエアコンやルームクーラ用の蒸発器、その製造方法、蒸発器用ヘッダー部材及び冷凍システムに関する。

【0002】



【従来の技術とその課題】カーエアコン用冷凍システムは、圧縮機から吐出された高温高压のガス冷媒を、凝縮器により凝縮し、更に膨張弁等の減圧手段により気液混相の霧状冷媒とし、その冷媒を蒸発器に通過させて蒸発気化させた後、上記圧縮機に戻るといったサイクルを有している。

【0003】従来、上記の冷凍システムに採用される蒸発器としては、一对の皿状成形プレートに対向合致させたチューブエレメントを、各チューブエレメント間にフィン中介在させつつ、厚さ方向に多数枚積層して形成されたラミネート型のものが主流となっている。

【0004】このようなラミネート型蒸発器は、交換熱量が多く、また、通気抵抗も低いため、優れた特性を得ることができる。

【0005】一方近年になって、例えば、車室内の臭気問題の観点等から、蒸発器の前面に、脱臭フィルターが装着される場合があり、フィルターの取付スペースを確保するために、蒸発器の薄型化を要求する傾向が高くなりつつある。

【0006】このような薄型化の要求に対して、上記ラミネート型蒸発器では、以下の欠点が明らかとなってきた。

【0007】まず第1に、ラミネート型蒸発器においては、プレスによる絞り加工によって成形された一对の皿状成形プレートに対向合致させて、熱交換路を有するチューブエレメントを形成するものであるため、一对の成形プレートが直接接触し合う部分、つまり熱交換路以外の部分が多くなり、その結果、冷媒の通路断面積が減少して、通路抵抗が増加し、性能の低下を来す恐れがある。この対応策としては、成形プレートの絞り量を多くして冷媒通路高さを高くし、通路断面積を大きくする案が考えられるが、その案では、チューブエレメントの厚みが厚くなり、その分、チューブエレメント間の通風路が小さくなり、通風路内に配置されるフィンのサイズが小さくなる。その結果、通風抵抗が増大するとともに、フィンの伝熱面積が減少して性能の低下を来す恐れがある。

【0008】第2に、上記ラミネート型蒸発器においては、一对の成形プレートが直接接触し合う部分には、フィンが接触しておらず、伝熱効率の低下を来すこととなるが、薄型化に伴い、フィンの非接触部分の割合が増加し、冷却性能の低下を来す恐れがある。

【0009】第3に、上記ラミネート型蒸発器は、タンク部とチューブ部（熱交換路部分）とが皿状成形プレートに一体に形成されるものであるため、耐圧力が最も要求されるタンク部も絞り加工により形成されている。このため、このタンク部の肉厚が、チューブ部（熱交換路部分）の肉厚よりも薄くなる傾向にある。従って、タンク部を基準に肉厚を設計する必要があり、チューブ部に耐圧的に余裕があるにもかかわらず、薄肉化を実施でき

ず、軽量化を阻害する恐れがある。

【0010】このようにラミネート型蒸発器では、十分な性能を維持しつつ、今以上の薄型化を図ることが困難であるという状況下にある。

【0011】この発明は、上記の実情に鑑みてなされたもので、十分な熱交換性能を維持しつつ、小型軽量化及び薄型化を図ることができる蒸発器、その製造方法、蒸発器用ヘッダー部材及び冷凍システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本第1発明の蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後に重なり合うように並んで配置されたコアと、前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクと、前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクと、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材とを具備し、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されるものを要旨とするものである。

【0013】この発明の蒸発器においては、冷媒経路を、上流側及び下流側熱交換チューブ群によって、シンプルなU字状に形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を減少させることができる。このため、冷媒の通路断面積を小さくできて、熱交換チューブのチューブ高さを小さくすることができる。更にチューブ高さを小さくすることができるため、コア寸法を増大させずに、チューブ設置本数を増加させることができ、冷媒の分散性を向上させることができる。

【0014】この発明においては、前記入口側タンクに、冷媒をタンク長さ方向に分流するための分流用抵抗手段が設けられてなる構成、又は前記出口側タンクに、冷媒の偏流を防止するための偏流防止用抵抗手段が設けられてなる構成を採用するのが好ましい。

【0015】すなわちこれらの構成の採用する場合には、熱交換チューブ群を通過する冷媒が、コア全域に均等に分散されて、コア全域で効率良く熱交換することができる。

【0016】一方、上記目的を達成するため、本第2発明の蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブ

が並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後に重なり合うように並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、前記出入側ヘッダー部材の内部が仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００１７】この発明の蒸発器においては、上記と同様、冷媒経路を、シンプルなＵ字状に形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を低減できるとともに、冷媒の分散性を向上させることができる。

【００１８】本発明において、前記出入側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの一端が貫通固定される出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーとを有する構成を採用するのが好ましい。

【００１９】更に本発明において、前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの他端が貫通固定される冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの他面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーとを有する構成を採用するのが良い。

【００２０】本発明においては、冷媒の分散性を高めるために、以下の構成を採用するのが望ましい。

【００２１】すなわち、本発明においては、前記出入側ヘッダー部材における前記入口側タンクの内部に、冷媒をタンク長さ方向に分流させるための分流用抵抗手段が設けられてなる構成を採用するのが望ましい。

【００２２】また上記分流用抵抗手段としては、前記入口側タンクを上下に仕切り、かつタンク長さ方向に沿って間隔をおいて複数の冷媒通過孔が形成された分流用抵抗板からなるものを採用することができる。

【００２３】更に、前記分流用抵抗板における複数の冷媒通過孔が、その孔径を異ならせるように形成されてなる構成も採用するのが良い。

【００２４】更に、本発明においては、前記出入側ヘッダー部材が、その入口側タンクに冷媒を導入するための冷媒入口を有し、前記分流用抵抗板における複数の冷媒

通過孔が、前記冷媒入口から遠ざかるに従って、孔径が大きくなるように形成されてなる構成、又は前記冷媒入口が、前記入口側タンクにおける長さ方向中間位置に設けられ、前記分流用抵抗板における複数の冷媒通過孔のうち、タンク長さ方向中間位置の冷媒通過孔に対し、端部位置の冷媒通過孔の孔径が大きくなるよう形成されてなる構成を採用するのが、より好ましい。

【００２５】また本発明においては、入口側タンクへの冷媒の導入をスムーズに行えるように、前記冷媒入口が、前記入口側タンクにおける長さ方向端部位置に設けられてなる構成を採用することも可能である。

【００２６】また本発明においては、冷媒の分散性を、より一層高めるために、以下の構成を採用するのが、より一層好ましい。

【００２７】すなわち、本発明においては、前記出入側ヘッダー部材における前記出口側タンクの内部に、冷媒の偏流を防止するための偏流防止用抵抗手段が設けられてなる構成を採用するのが良い。

【００２８】この偏流防止用抵抗手段としては、前記出口側タンクを上下に仕切り、かつタンク長さ方向に沿って間隔をおいて複数の冷媒通過孔が形成された偏流防止用抵抗板からなるものを採用するのが良い。

【００２９】更に本発明においては、前記偏流防止用抵抗板における隣り合う前記冷媒通過孔の間隔を、隣り合う前記熱交換チューブの間隔に対し、１～４倍の範囲に設定されてなる構成を採用するのが望ましい。

【００３０】すなわちこの構成を採用する場合には、冷媒をコア全域に均等に流通させることができ、冷房性能をより向上させることができる。

【００３１】更に本発明においては、前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔が、前記熱交換チューブの幅方向中心位置よりも、蒸発器のエア取り込み方向に対し風上側に配置されてなる構成を採用するのが好ましい。

【００３２】すなわちこの構成を採用する場合、出入側ヘッダー部材から、液冷媒の流出を防止することができ、膨張弁の制御を安定して行うことができる。

【００３３】また本発明においては、前記出入側ヘッダー部材が、その出口側タンクから冷媒を導出させるための冷媒出口を有し、前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔のうち、冷媒出口から最も遠い位置に配置される孔の断面積が、 $7\text{ mm}^2$ 以下に設定されてなる構成を採用するのが、より望ましい。

【００３４】すなわちこの構成を採用する場合には、冷媒の分散性をより一層向上させることができる。

【００３５】更に本発明においては、冷媒の流出をスムーズに行えるように、例えば前記冷媒出口が、前記出口側タンクにおける長さ方向中間位置に設けられてなる構成、又は前記前記冷媒出口が、前記出口側タンクにおける長さ方向端部位置に設けられてなる構成を採用するこ

とが可能である。

【0036】また本発明においては、前記出口側タンク内における前記偏流防止用抵抗板と前記熱交換チューブの端部との間の断面積が、前記熱交換チューブの通路断面積に対し、1～5倍の範囲に設定されてなる構成を採用するのが良い。

【0037】すなわちこの構成を採用することにより、偏流防止用抵抗板とチューブ端部間における流路抵抗の増大を防止できるとともに、ヘッダー部材内部に適当な空間を確保することができる。

【0038】また本発明においては、前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の断面積の総和が、前記下流側熱交換チューブ群における熱交換チューブの通路断面積の総和よりも大きく設定されてなる構成を採用するのが望ましい。

【0039】すなわちこの構成を採用する場合には、流路抵抗の増大を抑制できるとともに、冷媒の分散性をより一層向上させることができる。

【0040】更に本発明においては、流路抵抗の減少及び冷媒の分散性向上を図るために、前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の形状が、円形に形成されてなる構成、又は前記偏流防止用抵抗板における前記冷媒通過孔の形状が、熱交換チューブの幅方向を長軸とする長円形又は長方形に設定されてなる構成を好適に採用することができる。

【0041】また、本発明においては、前記両熱交換チューブ群間において対応し合う熱交換チューブ同士が一体化されてなる構成、又は前記熱交換チューブが、押出成形により得られる押出チューブをもって構成されてなるものを、好適に採用することができる。

【0042】更に本発明においては、熱交換チューブのチューブ高さを小さく設定することが可能であり、例えば、前記熱交換チューブのチューブ高さが、0.75～1.5mmに設定されてなる構成を採用することが可能である。

【0043】本第3発明の蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、前記出入側ヘッダー部材の内部が、出入側仕切部材によって入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、前記冷媒ターン側ヘッダー部材が、プレス成形された少なくとも2つ以上の金属板材からなり、前記冷媒ターン側ヘッダー部材の内部が冷媒ターン側仕切部材によって流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダ

一の入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクに連結され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクに連結され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【0044】この第3発明においては、上記第1及び第2発明と同様、冷媒経路を、シンプルなU字状に形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を低減できるとともに、冷媒の分散性を向上させることができる。

【0045】その上更に、出入側ヘッダー部材として、金属板材のプレス成形品を用いるものであるため、例えばコイル状に巻回された金属原板から連続して、ヘッダー構成部材を生産することができ、生産効率を向上させることができる。

【0046】しかも、ヘッダー構成部材を板材により構成するものであるため、この構成部材として、少なくとも片面にろう材や犠牲材等のクラッド材が積層されたブレイジングシートを用いることができるので、ろう付け性及び耐食性を向上させることができる。

【0047】更に本発明においては、前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの端部が貫通固定されるヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーとを有し、前記冷媒ターン側仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって形成されてなる構成を採用するのが好ましい。

【0048】すなわちこの構成を採用する場合、プレス成形により仕切部材を一体に形成することができるため、より一層生産性の向上を図ることができる。更に仕切部材が重ね合わされた板部分により構成されるため、仕切部材として十分な強度を得ることができ、ヘッダー部材の耐圧性を、より一層向上させることができる。

【0049】更に本発明においては、前記冷媒ターン側仕切部材の先端に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合突起が設けられ、前記ヘッダープレートの中間に、前記係合突起に対応して、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合孔が設けられ、前記係合突起が、前記係合孔に挿入された状態で、加締め処理によって固定されてなる構成を採用するのが望ましい。

【0050】すなわちこの構成を採用する場合には、ヘッダープレートに対するヘッダーカバーの位置決め固定を、よりの確に行うことができる。

【００５１】また本発明においては、前記冷媒ターン側ヘッダー部材を構成する金属板材が、少なくとも片面にろう材が積層されたアルミニウムブレージングシートによって形成されてなる構成を採用するのが、より一層好ましい。

【００５２】すなわちこの構成を採用する場合には、蒸発器全体のろう付け性をより一層向上させることができる。

【００５３】更に本発明においては、前記ブレージングシートの外側面にろう材が積層されるとともに、そのろう材層に亜鉛が含有されてなる構成を採用するのが、より望ましい。

【００５４】すなわちこの構成を採用する場合には、冷媒ターン側ヘッダー部材の外表面に、犠牲層を確実に形成することができ、耐食性を向上させることができる。

【００５５】更に本発明においては、前記ヘッダーカバーの板厚が、前記ヘッダープレートの板厚よりも薄く設定されてなる構成を採用するのが良い。

【００５６】すなわちこの構成を採用する場合には、十分な耐圧性を確保しつつ、ヘッダー部材の小型軽量化、ひいては蒸発器自体の小型軽量化を図ることができる。

【００５７】また本第３発明においては、前記出入側ヘッダー部材が、プレス成形された少なくとも２つ以上の金属板材からなる構成を採用するのが好ましい。

【００５８】すなわちこの構成を採用する場合、出入側ヘッダー部材の生産効率及びろう付け性等を一層向上させることができる。

【００５９】また本第３発明においては、出入側ヘッダー部材を、上記冷媒ターン側ヘッダー部材と同様に、以下のように構成するのが良い。

【００６０】すなわち、本第３発明においては、前記出入側ヘッダー部材は、各熱交換チューブの端部が貫通固定されるヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーとを有し、前記出入側仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって形成されてなる構成を採用するのが良い。

【００６１】更に本第３発明においては、前記出入側仕切部材の先端に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合突起が設けられ、前記ヘッダープレートの中間に、前記係合突起に対応して、長さ方向に沿って所定の間隔おきに係合孔が設けられ、前記係合突起が、前記係合孔に挿入された状態で、加締め処理によって固定されてなる構成を採用するのが良い。

【００６２】更に本第３発明においては、前記出入側ヘッダー部材を構成する金属板材が、少なくとも片面にろう材が積層されたアルミニウムブレージングシートによって形成されてなる構成を採用するのが良い。

【００６３】更に本第３発明においては、前記出入側ヘッダー部材におけるブレージングシートの外側面にろう

材が積層されるとともに、そのろう材層に亜鉛が含有されてなる構成を採用するのが良い。

【００６４】更に本第３発明においては、前記出入側ヘッダー部材におけるヘッダーカバーの板厚が、前記ヘッダープレートの板厚よりも薄く設定されてなる構成を採用するのが良い。

【００６５】本第４発明の蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、前記出入側ヘッダー部材は、出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が、押出成形品により形成され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨とする。

【００６６】この第４発明においては、上記第３発明と同様、冷媒経路を、シンプルなＵ字状に形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を低減できるとともに、冷媒の分散性を向上させることができる上更に、冷媒ターン側ヘッダー部材において、生産性、ろう付け性及び耐食性の向上を図ることができる。

【００６７】また第４発明においては、前記出入側ヘッダー部材における前記出入側ヘッダープレート及び前記出入側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が、押出成形品により形成されてなる構成を採用するのが好ましい。

【００６８】すなわちこの構成を採用する場合には、出入側ヘッダー部材においても、生産性及びろう付け性等

の向上を図ることができる。

【００６９】本第５発明は、上記第１発明の蒸発器の製造プロセスの一態様を特定するものである。

【００７０】すなわち本第５発明は、前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクを準備する工程と、前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクを準備する工程と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材を準備する工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン用部材にろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン用部材にろう付け固定するろう付け工程を含み、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものを要旨としている。

【００７１】この第５発明においては、上記第１発明の蒸発器を確実に製造することができる。

【００７２】また第５発明においては、生産性の向上を図るために、前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものを採用するのが良い。

【００７３】本第６発明は、上記第２発明の蒸発器の製造プロセスの一態様を特定するものである。

【００７４】すなわち本第６発明は、前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置され、内部が仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成される出入側ヘッダー部材を準備する工程と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材を準備する工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材にろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材にろう付け固定するろう

付け工程とを含み、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものを要旨としている。

【００７５】この第６発明においては、上記第２発明の蒸発器を確実に製造することができる。

【００７６】また第６発明においては、生産性の向上を図るために、前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものを採用するのが良い。

【００７７】本第７発明は、上記第３発明の蒸発器の製造プロセスの一態様を特定するものである。

【００７８】すなわち本第７発明は、前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、出入側仕切部材によって内部が入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材を準備する工程と、プレス成形された少なくとも２つ以上の金属板材からなり、冷媒ターン側仕切部材によって内部が流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材を準備する工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダーの入口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクにろう付け工程するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクにろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクにろう付け工程するろう付け工程とを含み、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものを要旨としている。

【００７９】この第７発明においては、上記第３発明の蒸発器を確実に製造することができる。

【００８０】また本第７発明においては、生産性の向上を図るために、前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものを採用するのが良い。

【００８１】本第８発明は、上記第４発明の蒸発器の製造プロセスの一態様を特定するものである。

【００８２】すなわち本第８発明は、前後方向に並んで配置される上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チ



ューブ群を構成する熱交換チューブを準備する工程と、出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残り一方が、押出成形品により形成され、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを準備する工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定して前記入口側タンクに連結するろう付け工程と、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端を前記出入側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定して、前記出口側タンクに連結するろう付け工程と、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの他端を前記冷媒ターン側ヘッダー部材の前記ヘッダープレートにろう付け固定するろう付け工程とを含み、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発される冷媒回路を形成するものを要旨としている。

【００８３】この第８発明においては、上記第４発明の蒸発器を確実に製造することができる。

【００８４】また本第８発明においては、生産性の向上を図るために、前記複数のろう付け工程を、炉中ろう付け処理によって一括して行うものを採用するのが良い。

【００８５】更に第８発明においては、前記炉中ろう付け処理を行う前に、前記ヘッダー部材の表面に亜鉛を含むフラックスを塗布しておき、その表面に亜鉛拡散層を形成するものを採用するのが好ましい。

【００８６】すなわちこの場合には、ヘッダー部材の外表面に犠牲層を確実に形成することができ、耐食性を向上させることができる。

【００８７】本第９発明は、上記第３又は第４発明に適用可能な出入側ヘッダー部材を特定するものである。

【００８８】すなわち本第９発明は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されるコアを有する蒸発器の出入側ヘッダー

部材であって、前記各熱交換チューブの端部を貫通固定するためのヘッダープレートと、前記ヘッダープレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーと、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーによって囲まれる中空部を前後に仕切って、入口側タンク及び出口側タンクを形成するための仕切部材とを備え、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうち少なくともいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されてなり、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群に導入されるとともに、前記下流側熱交換チューブ群を流通する冷媒が、前記出口側タンクに導入されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００８９】この第９発明においては、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーの双方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、前記仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって、前記ヘッダーカバーに一体に形成されてなる構成、又は前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうちいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残り一方が押出成形品により形成されてなる構成を好適に採用することが可能である。

【００９０】本第１０発明は、上記第３又は第４発明に適用可能な冷媒ターン側ヘッダー部材を特定するものである。

【００９１】すなわち本第１０発明は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されるコアを有する蒸発器の冷媒ターン側ヘッダー部材であって、前記各熱交換チューブの端部を貫通固定するためのヘッダープレートと、前記ヘッダープレートの一面側を覆うように取り付けられるヘッダーカバーと、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーによって囲まれる中空部を前後に仕切って、流入側タンク及び流出側タンクを形成し、両タンク間を連通するための連通孔を有する仕切部材とを備え、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうち少なくともいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されてなり、前記上流側熱交換チューブ群を流通する冷媒が、前記流入側タンクに導入されて、前記連通孔を通じて前記流出側タンクに導入されるとともに、前記流出側タンクの冷媒が、前記下流側熱交換チューブ群に導入されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００９２】この第１０発明においては、前記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーの双方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、前記仕切部材が、前記ヘッダーカバーを構成する金属板材の中間領域が長さ方向に沿って折り重ねられることによって、前記ヘッダーカバーに一体に形成されてなる構成、又は前



記ヘッダープレート及び前記ヘッダーカバーのうちいずれか一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残りの一方が押出成形品により形成されてなる構成を好適に採用することが可能である。

【００９３】本第１１発明は、上記第１発明の蒸発器を利用した冷凍システムを特定するものである。

【００９４】すなわち本第１１発明は、圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、前記上流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される入口側タンクと、前記下流側熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出口側タンクと、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン用部材とを具備し、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン用部材に連通接続され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン用部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００９５】本第１２発明は、上記第２発明の蒸発器を利用した冷凍システムを特定するものである。

【００９６】すなわち本第１２発明は、圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、前記出入側ヘッダー部材の内部が仕切部材により前後に仕切られて、一方側が入口側タンクとして構成されるとともに、他方側が出口側タンクとして構成され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材に連結され、前記下流側熱交換チューブ群の各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部

材に連結され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００９７】本第１３発明は、上記第３発明の蒸発器を利用した冷凍システムを特定するものである。

【００９８】すなわち本第１３発明は、圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを具備し、前記出入側ヘッダー部材の内部が仕切部材によって内部が入口側タンク及び出口側タンクに仕切られ、前記冷媒ターン側ヘッダー部材が、プレス成形された少なくとも２つ以上の金属板材からなり、冷媒ターン側仕切部材によって内部が流入側タンク及び流出側タンクに仕切られるとともに、その仕切部材に設けられた連通孔によって両タンクが連通され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダーの入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流入側タンクに連結され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダー部材の出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダー部材の流出側タンクに連結され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記流入側タンク、前記連通孔、前記流出側タンク、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【００９９】本第１４発明は、上記第４発明の蒸発器を利用した冷凍システムを特定するものである。

【０１００】すなわち本第１４発明は、圧縮機により圧縮された冷媒を凝縮器により凝縮し、その凝縮冷媒を減圧器に通過させて減圧し、その減圧冷媒を蒸発器により蒸発させて前記圧縮機に戻すようにした冷凍システムであって、前記蒸発器は、所定の間隔おきに複数の熱交換チューブが並列に配置された上流側熱交換チューブ群及び下流側熱交換チューブ群が、前後方向に並んで配置されたコアと、両熱交換チューブ群の一端側に沿って配置される出入側ヘッダー部材と、両熱交換チューブ群の他端側に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材とを

具備し、前記出入側ヘッダー部材は、出入側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる出入側ヘッダーカバーと、前記出入側ヘッダー部材の内部を入口側タンク及び出口側タンクに仕切るための仕切部材とを有し、前記冷媒ターン側ヘッダー部材は、冷媒ターン側ヘッダープレートと、そのプレートの一面側を覆うように取り付けられる冷媒ターン側ヘッダーカバーを有し、前記冷媒ターン側ヘッダープレート及び前記冷媒ターン側ヘッダーカバーのうち一方が、プレス成形された金属板材により形成されるとともに、残り一方が、押出成形品により形成され、前記上流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記入口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記下流側熱交換チューブ群における各熱交換チューブの一端が前記出入側ヘッダープレートに貫通固定されて、前記出口側タンクに連結されるとともに、他端が前記冷媒ターン側ヘッダープレートに貫通固定され、前記入口側タンクに流入された冷媒が、前記上流側熱交換チューブ群、前記冷媒ターン側ヘッダー部材、及び前記下流側熱交換チューブ群を流通して前記出口側タンクに導入される一方、両熱交換チューブ群を流通する冷媒が、外気と熱交換されて蒸発されるよう構成されてなるものを要旨としている。

【0101】

【発明の実施の形態】＜第1実施形態＞図1ないし図6はこの発明の第1実施形態である蒸発器を示す図である。これらの図に示すように、この蒸発器は、カーエアコン用冷凍システムの蒸発器として用いられるものであり、熱交換部を構成するコア(1)と、コア(1)の上端に沿って配置される出入側ヘッダー部材としての上側ヘッダー部材(10)と、コア(1)の下端に沿って配置される冷媒ターン側ヘッダー部材としての下側ヘッダー部材(50)とを基本的な構成として備えている。

【0102】コア(1)は、複数の扁平形状のチューブ部材(5)と、複数のコルゲートフィン(2)とを具備している。

【0103】チューブ部材(5)は、図7及び図8に示すように、コア(1)の前列側に配置される扁平な下流側熱交換チューブ(7)と、下流側熱交換チューブ

(7)に対し併設され、コア(1)の後列側に配置される扁平な上流側熱交換チューブ(6)と、これらの両チューブ(6)(7)を連結する連結片(8)とを一体に有するアルミニウム又はその合金の押出成形品をもって構成されている。

【0104】各熱交換チューブ(6)(7)には、長さ方向(押出方向)に沿って、複数の熱交換路(6a)(7a)が並列状に形成されるとともに、各熱交換路(6a)(7a)の内周壁面には、内方突出状にインナーフィン(6b)(7b)が一体に形成されている。

【0105】上記構成のチューブ部材(5)とコルゲートフィン(2)とがコア幅方向に交互に積層配置されるとともに、両側端部のコルゲートフィン(2)の外側にサイドプレート(3)が積層配置されて、コア(1)が形成されている。これにより、複数のチューブ部材

(5)における上流側の各熱交換チューブ(6)によって、第1パスとしての上流側熱交換チューブ群(P1)が形成されるとともに、下流側の各熱交換チューブ(7)によって、第2パスとしての下流側熱交換チューブ群(P2)が形成されている。

【0106】ここで、本実施形態においては、チューブ高さ(H)は、0.75~1.5mm、好ましくは下限値が1.0mm以上に設定するのが望ましい。

【0107】また、熱交換チューブ(6)(7)の各幅は、1.2~1.8mm、チューブ(6)(7)が一体化されたチューブ部材(5)の幅は、3.2~3.8mmに設定するのが良い。更にチューブ(6)(7)における外周壁の肉厚は、0.175~0.275mmに設定するのが良い。またチューブ(6)(7)における熱交換路(6a)(7a)を仕切る仕切壁の肉厚は、0.175~0.275mmに設定するのが良く、その仕切壁のピッチは、0.5~3.0mmに設定するのが良い。更に熱交換チューブ(6)(7)の両側部における外面側の曲率半径(外R)は、0.35~0.75mmに設定するのが良い。

【0108】また、コルゲートフィン(2)の高さ(フィン高さ)は、7.0~10mmに設定するのが良く、フィン(2)のピッチ(フィンピッチ)は、1.3~1.8mmに設定するのが良い。

【0109】すなわち、これらの数値範囲内の構成を採用する場合には、良好な熱交換性能を得ることができる。

【0110】なお、本実施形態において、熱交換チューブ(6)(7)は、互いに一体に形成されているが、それだけに限られず、本発明においては、両チューブ(6)(7)をそれぞれ別体に形成しても良い。更に熱交換チューブ(6)(7)は、押出成形品に限られず、例えば板材を曲げ加工して、インナーフィンを内装するようにした曲げ加工品や、板材をロール成形して、熱交換路を形成するようにしたロール成形品によって構成するようにしても良い。

【0111】更に本発明においては、コルゲートフィン(2)に代えて、プレートフィンを用いるようにしても良い。

【0112】図1ないし図6に示すように、上側ヘッダー部材(10)は、コア(1)の上端部にコア幅方向に沿って配置されるものであって、ヘッダープレート(20)と、ヘッダーカバー(30)と、分流用抵抗板(41)と、偏流防止用抵抗板(42)とを有している。

【0113】ヘッダープレート(20)には、前半領域

及び後半領域のそれぞれに、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数のチューブ取付孔（２１）が形成されている。

【０１１４】ヘッダーカバー（３０）は、ヘッダープレート（２０）の上面側を上方から覆うように配置され、下面側における前後方向中間位置には、長さ方向（コア幅方向）に連続して延びる仕切壁（３１）が一体に形成されている。

【０１１５】そして、これらのヘッダープレート（２０）及びヘッダーカバー（３０）により囲まれて、仕切壁（３１）の前方位置に、コア幅方向に沿って延びるチューブ形状の出口側タンク（１２）が形成されるとともに、仕切壁（３１）の後方位置に、コア幅方向に沿って延びるチューブ形状の入口側タンク（１１）が形成される。

【０１１６】更にヘッダーカバー（３０）には、長さ方向中間位置における入口側タンク（１１）に対応する位置に、冷媒入口（１１ａ）が形成されるとともに、出口側タンク（１２）に対応する位置に冷媒出口（１２ａ）が形成されている。

【０１１７】また、入口側タンク（１１）内には、その内部を上下に仕切る態様に、分流用抵抗板（４１）が取り付けられている。この分流用抵抗板（４１）には、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数の冷媒通過孔（４１ａ）が形成されている。この冷媒通過孔（４１ａ）において、冷媒入口（１１ａ）の近傍に位置する通過孔（４１ａ）の孔径、換言すれば長さ方向中間に位置する通過孔（４１ａ）の孔径が最も小さく形成され、その中間位置から端部位置に向かうに従って、孔径が次第に大きくなるように形成されている。

【０１１８】出口側タンク（１２）内には、その内部を上下に仕切る態様に、偏流防止用抵抗板（４２）が取り付けられている。この偏流防止用抵抗板（４２）には、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、孔径が全て等しい複数の冷媒通過孔（４２ａ）が形成されている。

【０１１９】また図１に示すように、上側ヘッダー部材（１０）の両側開口部には、ヘッダーキャップ（１５）が取り付けられて、両端開口部がそれぞれ気密状に閉塞されている。

【０１２０】更に上側ヘッダー部材（１０）の冷媒入口（１１ａ）及び冷媒出口（１２ａ）には、これらの出入口（１１ａ）（１２ａ）に連通するジョイント管（１１ｂ）（１２ｂ）が連結固定されている。

【０１２１】なお、本実施形態においては、分流用抵抗板（４１）や偏流防止用抵抗板（４２）をヘッダープレート（２０）やヘッダーカバー（３０）に対し、別体に形成しているが、本発明においては、これらの抵抗板（４１）（４２）をヘッダープレート（２０）やヘッダーカバー（３０）に一体に形成したり、あるいは仕切壁（３１）をヘッダープレート（２０）側に一体に形成し

たり、更には仕切壁（３１）を別体で設けるようにしても良い。

【０１２２】以上の構成の上側ヘッダー部材（１０）におけるヘッダープレート（２０）の各チューブ取付孔（２１）に、上記コア（１）の熱交換チューブ（６）（７）の上端が挿通された状態に固定される。このとき、上流側熱交換チューブ（６）は、入口側タンク（１１）内に連通接続されるとともに、下流側熱交換チューブ（７）は、出口側タンク（１２）内に連通接続される。

【０１２３】一方、図４及び図６に示すように、下側ヘッダー部材（５０）は、コア（１）の下端部にコア幅方向に沿って配置されるものであって、ヘッダープレート（６０）と、ヘッダーカバー（７０）とを有している。

【０１２４】ヘッダープレート（６０）には、前半領域及び後半領域のそれぞれに、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数のチューブ取付孔（６１）が形成されている。

【０１２５】ヘッダーカバー（７０）は、ヘッダープレート（６０）の下面側を下方から覆うように配置され、上面側における前後方向中間位置には、長さ方向（コア幅方向）に連続して延びる仕切壁（７１）が形成されている。更にこの仕切壁（７１）には、長さ方向に所定の間隔おきに、複数の切欠状連通孔（７１ａ）が形成されている。

【０１２６】そして、ヘッダープレート（６０）及びヘッダーカバー（７０）によって囲まれて、仕切壁（７１）の後方位置に、コア幅方向に沿って連続して延びるチューブ形状の流入側タンク（５１）が形成されるとともに、仕切壁（７１）の前方位置にコア幅方向に連続して延びるチューブ形状の流出側タンク（５２）が形成される。この場合、流入側タンク（５１）及び流出側タンク（５２）間は、仕切壁（７１）に形成された切欠状連通孔（７１ａ）によって連通されている。

【０１２７】また図１に示すように、下側ヘッダー部材（５０）の両側開口部には、ヘッダーキャップ（５５）が取り付けられて、両端開口部がそれぞれ気密状に閉塞されている。

【０１２８】なお、本発明においては、下側ヘッダー部材（５０）の仕切壁（７１）を、ヘッダープレート（６０）側に一体に形成したり、別体で設けるようにしても良い。

【０１２９】上記構成の下側ヘッダー部材（５０）におけるヘッダープレート（６０）の各チューブ取付孔（６１）に、上記コア（１）の熱交換チューブ（６）（７）の下端が挿通された状態に固定される。このとき、上流側熱交換チューブ（６）は、下側ヘッダー部材（５０）内の流入側タンク（５１）に連通接続されるとともに、下流側熱交換チューブ（７）は、流出側タンク（５２）に連通接続される。

【０１３０】以上のように構成された本第１実施形態の蒸発器は、その各構成部材が、アルミニウム又はその合金、更には少なくとも片面にろう材が積層されたアルミニウムブレージングシート等からなり、これらの構成部品を、必要に応じてろう材を介して所定の蒸発器形状に組み付けて仮固定する。こうして仮固定した仮組製品を、炉中に一括ろう付けすることにより、全体を連結一体化するものである。

【０１３１】もっとも、本発明においては、各構成部材の連結方法は特に限定されるものではなく、どのような手順で組付を行っても良い。

【０１３２】以上の構成の蒸発器は、その前面側（下流側熱交換チューブ群Ｐ２側）を空気取込側、裏面側（上流側熱交換チューブ群Ｐ１側）を空気導出側とし、圧縮機、凝縮器及び減圧手段と共に、自動車の冷凍サイクルとして搭載されるものである。そして、圧縮機、凝縮器及び減圧手段を通過した霧化状態の気液混相の２相冷媒が、上記蒸発器の冷媒入口（１１ａ）を通過して上側ヘッダー部材（１０）の入口側タンク（１１）内に導入される。

【０１３３】入口側タンク（１１）内に導入された冷媒は、分流用抵抗板（４１）によって、タンク（１１）の長さ方向に分散されて、抵抗板（４１）の各冷媒通過孔（４１ａ）を通過する。このとき、冷媒は、慣性によって、冷媒入口（１１ａ）の近傍の冷媒通過孔（４１ａ）、つまり長さ方向中間位置の冷媒通過孔（４１ａ）を多くの割合で通過しようとするが、本実施形態においては、抵抗板（４１）によって、冷媒の流速が低下するため、冷媒が長さ方向にスムーズに分散して、各冷媒通過孔（４１ａ）を通過する。しかも、本実施形態においては、抵抗板（４１）における中間位置の冷媒通過孔（４１ａ）の孔径を小さくし、端部位置に向かうに従って孔径を大きく形成しているため、各冷媒通過孔（４１ａ）における冷媒の通過量がそれぞれ適度に制限され、冷媒が、各冷媒通過孔（４１ａ）を均等に通過するので、この点においても、冷媒を長さ方向に効率良く分散させることができる。

【０１３４】こうして抵抗板（４１）によって均等に分流された冷媒が、上流側熱交換チューブ群（Ｐ１）の各チューブ（６）に均等に分散されて導入される。

【０１３５】上流側熱交換チューブ群（Ｐ１）に導入された冷媒は、各チューブ（６）を通過して下側ヘッダー部材（５０）の流入側タンク（５１）に導入された後、仕切壁（７１）の切欠状連通孔（７１ａ）を通過して、流出側タンク（５２）に導入される。

【０１３６】ここで、上流側熱交換チューブ群（Ｐ１）を通過する冷媒は、各熱交換チューブ（６）に均等に分散されているため、その均等分散状態が良好に維持されたまま、下側ヘッダー部材（５０）の流入側及び流出側タンク（５１）（５２）を通過して、下流側熱交換チューブ群（Ｐ２）の各チューブ（７）に均等に分散されて導入される。

【０１３７】下流側の各熱交換チューブ（７）を通過した冷媒は、上側ヘッダー部材（１０）の出口側タンク（１２）に導入されて、偏流防止用抵抗板（４２）によって適度な抵抗が付与されることにより、タンク（１２）の長さ方向全域にわたって均等な圧力バランス得られ、確実に偏流が防止されて、冷媒が抵抗板（４２）の各冷媒通過孔（４２ａ）を通過して、冷媒出口（１２ａ）から流出される。

【０１３８】ここで、冷媒は、出口側タンク（１２）内において、偏流防止用抵抗板（４２）によって偏流が防止されるため、下流側熱交換チューブ群（Ｐ２）においても冷媒の偏流が有効に防止され、冷媒は、下流側の各熱交換チューブ（７）に、より確実に均等に分散されて通過するものとなる。

【０１３９】上側ヘッダー部材（１０）の冷媒出口（１２ａ）から流出された冷媒は、上記冷凍サイクルにおける圧縮機へと戻される。

【０１４０】一方、上流側及び下流側熱交換チューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）を通過する冷媒は、コア（１）をその前面側から取り込まれるエアー（Ａ）と熱交換することにより、エアー（Ａ）から熱を吸収して蒸発気化する。また熱の吸収により冷却されたエアー（Ａ）は、コア（１）の背面側から流出されて、車室内へと送り込まれる。

【０１４１】以上のように、本実施形態の蒸発器によれば、冷媒が、上流側及び下流側熱交換チューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）の各熱交換チューブ（６）（７）に均等に分散されて通過するものであるため、冷媒を、チューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）の全域、つまりコア（１）の全域で効率良く熱交換することができ、熱交換性能を向上させることができる。

【０１４２】更に本実施形態においては、冷媒を２つのチューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）に通過させるだけのシンプルなＵ字状の冷媒経路を形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を減少させることができる。このため、冷媒の流路断面積を小さくすることができ、各熱交換チューブ（６）（７）のチューブ高さを小さくすることができ、より一層小型軽量化及び薄型化を図ることができる。しかも、チューブ高さを小さくすることにより、蒸発器サイズを変化させずに、熱交換チューブ（６）

（７）の設置本数を増加させることができ、冷媒の分散性をより一層向上させることができ、一段と熱交換性能を向上させることができる。

【０１４３】また本実施形態においては、上側ヘッダー部材（１０）に、その上壁及び下壁間に配置される仕切壁（３１）が、長さ方向に沿って連続して形成されるとともに、下側ヘッダー部材（５０）に、その上壁及び下壁間に配置される仕切壁（７１）を、長さ方向に沿って

連続して形成されているため、これらの仕切壁（３１）（７１）によって、各ヘッダー部材（１０）（５０）が補強されることにより、両ヘッダー部材（１０）（５０）の耐圧性を向上させることができる。

【０１４４】更に本実施形態においては、上流側及び下流側熱交換チューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）間において対応する熱交換チューブ（６）（７）同士を一体形成したチューブ部材（５）を採用するものであるため、このチューブ部材（５）を積層配置するだけで、上流側及び下流側の熱交換チューブ（６）（７）を組み付けることができ、蒸発器組立作業を簡単に行うことができる。更に両チューブ群（Ｐ１）（Ｐ２）間において熱交換チューブ（６）（７）が連結されることにより、組付強度を向上させることができる。

【０１４５】ここで、本実施形態に準拠した蒸発器において、熱交換チューブのチューブ高さ（Ｈ）と交換熱量比（％）との関係を、図１０のグラフに示す。同グラフから明らかなように、本発明の蒸発器においては、チューブ高さ（Ｈ）が０．７５～１．５mmの場合に換熱量比が高く、そのチューブ高さの熱交換チューブを好適に採用することができる。

【０１４６】参考までに、一般のヘッダータイプの熱交換器に用いられる熱交換チューブのチューブ高さは、１．５～３．０mm程度のものが好適とされており、これは本実施形態の蒸発器に比べて２倍近い高さを有している。

【０１４７】なお、上記実施形態においては、上側ヘッダー部材（１０）における入口側タンク（１１）及び出口側タンク（１２）に、分流用抵抗板（４１）及び偏流防止用抵抗板（４２）が設けられているが、本発明は、それだけに限られず、例えば図１１及び図１２に示すように、偏流防止用抵抗板（４２）を省略したり、あるいは図１３及び図１４に示すように、分流用抵抗板（４１）を省略したり、更には、分流用抵抗板（４１）及び偏流防止用抵抗板（４２）を共に省略するようにしても良い。

【０１４８】また、上記実施形態においては、上側ヘッダー部材（１０）の中間部上面に、冷媒入口（１１ａ）及び冷媒出口（１２ａ）を形成しているが、本発明は、それだけに限られず、図１５に示すように、ヘッダー部材（１０）の一端部に、冷媒入口（１１ａ）（１２ａ）を形成して、ヘッダー端部位置から冷媒の導入及び導出を行うように構成しても良い。

【０１４９】また上記実施形態においては、図１６に示すように、偏流防止用抵抗板（４２）の冷媒通過孔（４２ａ）を、チューブ幅方向中心位置よりも、蒸発器のエアー取込方向に対し風上側に配置するようにしても良い。更にこの冷媒通過孔（４２ａ）は、円形に形成しても良いし、熱交換チューブの幅方向を長軸とする長円形又は長方形に形成するようにしても良い。

【０１５０】また上記実施形態においては、図１７に示すように、上側ヘッダー部材（１０）の流出側タンク（１２）内における抵抗板（４２）と熱交換チューブ（７）の端部との間の隙間（Ｓ）の断面積（図１７において斜線によるハッチングで示す）を、熱交換チューブ（７）の通路断面積に対し１～５倍に設定するのが良い。すなわちこの構成を採用する場合、偏流防止用抵抗板（４２）とチューブ端部間における流路抵抗の増大を防止できるとともに、ヘッダー部材内部に適当な空間を確保することができる。

【０１５１】また、上記実施形態の蒸発器では、下流側熱交換チューブ群（Ｐ２）側を正面として、下流側熱交換チューブ群（Ｐ２）側からエアー（Ａ）を取り込むようにしているが、本発明はそれに限られず、上流側熱交換チューブ群（Ｐ１）側を蒸発器正面として、上流側熱交換チューブ群（Ｐ１）側からエアー（Ａ）を取り込むようにしても良い。

【０１５２】更に本実施形態において、蒸発器の設置方向は特に限定されるものではなく、どのような向きに設置するようにしても良い。

【０１５３】＜第２実施形態＞図１８及び図１９はこの発明の第２実施形態である蒸発器を示す図である。これらの図に示すように、この実施形態の蒸発器は、出入側（上側）ヘッダー部材（１０）及び冷媒ターン側（下側）のヘッダー部材（５０）を構成するヘッダープレート（２０）（６０）及びヘッダーカバー（３０）（７０）が、プレス成形されたアルミニウム（その合金を含む）製板材により形成されている。

【０１５４】すなわち図１８ないし図２０に示すように、上側ヘッダー部材（１０）のヘッダープレート（２０）は、アルミニウム製板材に対し、所定の孔開け加工が施された後、曲げ加工が施されて形成されている。このプレス成形によって、ヘッダープレート（２０）には、前後２列で長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数のチューブ取付孔（２１）が形成されるとともに、前後２列のチューブ取付孔（２１）間に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数の係合孔（２２）が形成される。

【０１５５】図２１に示すように上側ヘッダーカバー（３０）は、上記ヘッダープレート（２０）を構成する板材よりも板厚が薄いアルミニウム製板材からなり、その板材に対し所定の孔開け加工が施された後、曲げ加工が施されて形成されている。このプレス成形によって、ヘッダーカバー（３０）には、中間領域が折り重ねられて、下方に突出するように仕切壁（３１）が形成されるとともに、各仕切壁（３１）の先端に、上記ヘッダープレート（２０）の係合孔（２２）に対応して、下方突出状に係合突起（３２）が形成される。

【０１５６】このヘッダーカバー（３０）が、上記ヘッダープレート（２０）の上面側を上方から覆うように配

置された状態で、仕切壁（３１）の先端の係合突起（３２）が、ヘッダープレート（２０）の係合孔（２２）に挿入されて加締められることによって固定される。このとき、ヘッダープレート（２０）及びヘッダーカバー（３０）により囲まれて、仕切壁（３１）の前方位置に、コア幅方向に沿って延びるチューブ形状の出口側タンク（１２）が形成されるとともに、仕切壁（３１）の後方位置に、コア幅方向に沿って延びるチューブ形状の入口側タンク（１１）が形成される。

【０１５７】図２２に示すように、下側ヘッダー部材（６０）のヘッダープレート（６０）は、上記のヘッダープレート（１０）と同様、アルミニウム製板材に対し、孔開け加工及び曲げ加工が施されて形成される。このプレス成形によって、ヘッダープレート（６０）には、前後２列で長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数のチューブ取付孔（６１）が形成されるとともに、前後２列のチューブ取付孔（６１）間に、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、複数の係合孔（６２）が形成される。

【０１５８】また図２３に示すように、下側ヘッダーカバー（７０）は、上記のヘッダーカバー（３０）と同様、薄肉のアルミニウム製板材に対し、孔開け加工及び曲げ加工が施されて形成される。このプレス成形によって、ヘッダーカバー（７０）には、中間領域が折り重ねられて、下方に突出するように仕切壁（７１）が形成されるとともに、各仕切壁（７１）の先端に、上記ヘッダープレート（６０）の係合孔（６２）に対応して、下方突出状に係合突起（７２）が形成される。更に仕切壁（７１）には、長さ方向に沿って所定の間隔おきに、切欠状に連通孔（７１ａ）が形成される。

【０１５９】このヘッダーカバー（７０）がヘッダープレート（６０）の上面側を上方から覆うように配置された状態で、仕切壁（７１）の先端の係合突起（７２）が、ヘッダープレート（６０）の係合孔（６２）に挿入されて加締められることによって固定される。このとき、ヘッダープレート（６０）及びヘッダーカバー（７０）によって囲まれて、仕切壁（７１）の後方位置に、コア幅方向に沿って連続して延びるチューブ形状の流入側タンク（５１）が形成されるとともに、仕切壁（７１）の前方位置にコア幅方向に連続して延びるチューブ形状の流出側タンク（５２）が形成される。更に流入側タンク（５１）及び流出側タンク（５２）間は、仕切壁（７１）に形成された連通孔（７１ａ）を介して連通されている。

【０１６０】そして図１８及び図１９に示すように、上側ヘッダー部材（１０）におけるヘッダープレート（２０）の各チューブ取付孔（２１）に、上記第１実施形態と同様のコア（１）の熱交換チューブ（６）（７）の上端が挿通された状態に固定されるとともに、下側ヘッダー部材（５０）におけるヘッダープレート（６０）の各

チューブ取付孔（６１）に、コア（１）の熱交換チューブ（６）（７）の下端が挿通された状態に固定される。

【０１６１】その他の構成は、上記第１実施形態と実質的に同様であるため、同一又は相当部分に同一符号を付して、重複説明は省略する。

【０１６２】この第２実施形態の蒸発器においても、上記と同様に、蒸発器構成部材を、所定の蒸発器形状に組み付けて仮固定し、この仮組製品を、炉中にて一括ろう付けすることにより、全体を連結一体化するものである。

【０１６３】この第２実施形態の蒸発器においても、上記と同様に、同様の効果を得ることができる。

【０１６４】その上、両ヘッダー部材（１０）（５０）の構成部材（２０）（３０）（６０）（７０）として、アルミ板材のプレス成形品を用いるものであるため、コイル状に巻回されたアルミニウム原板から連続して、ヘッダー構成部材（２０）（３０）（６０）（７０）を生産することができ、生産効率を向上させることができる。

【０１６５】更にヘッダー構成部材（２０）（３０）（６０）（７０）を板材により構成するものであるため、この構成部材（２０）（３０）（６０）（７０）として、少なくとも片面にろう材や犠牲材等のクラッド材が積層されたブレージングシートを用いることができるので、ろう付け性を向上させることができる。特に、外表面側にクラッド材が積層される場合には、そのクラッド材に亜鉛（Ｚｎ）を含有させて、犠牲材層として構成することにより、防食性を向上させることができる。

【０１６６】また両ヘッダー部材（１０）（５０）の仕切壁（３１）（７１）が補強壁として機能するものであるため、ヘッダー高さを小さく、かつ板厚を薄くしつつ、十分な強度を確保することができるので、小型軽量化を図ることができる。特に仕切壁（３１）（７１）は、板材を２重に折り返して形成するものであるため、板厚が薄くとも、十分な強度を確保することができ、より一層、小型軽量化を図ることができる。

【０１６７】なお、本第２実施形態において、ヘッダー部材（１０）（５０）の内部に、上記第１実施形態と同様に、分流用抵抗板（４１）や偏流防止用抵抗板（４２）を設けるようにしても良い。

【０１６８】また、本実施形態においては、ヘッダー部材（１０）（５０）を構成するヘッダープレート（２０）（６０）及びヘッダーカバー（３０）（７０）を全てアルミニウム製板材により形成するものであるが、本発明においては、これらの一部をアルミニウムの押出成形品により形成するようにしても良い。

【０１６９】またヘッダー構成部材の一部に、押出成形品を用いる場合には、それ自体で、犠牲層を形成することは困難であるため、一括ろう付けする前に、押出成形品を亜鉛を含むフラックスに塗布することにより、外表



面に亜鉛拡散層（犠牲層）を形成することができ、防食性を向上させることができる。

【0170】また、本第2実施形態においても、上記第1実施形態と同様、冷媒入口及び冷媒出口の形成位置や、エアーの取込方向、蒸発器の設置方向は、特に限定されるものではない。

【0171】

【発明の効果】以上のように、本第1ないし第4発明の蒸発器によれば、冷媒経路を、シンプルなU字状に形成するものであるため、冷媒の流路抵抗を減少させることができる。このため、冷媒の通路断面積を小さくでき、熱交換チューブのチューブ高さを小さくすることができ、小型軽量化及び薄型化を図ることができる。更に、チューブ高さを小さくすることにより、コア寸法を増大させずに、チューブ設置本数を増加させることができるため、冷媒の分散性を向上させることができ、熱交換性能を向上させることができる。特に第3又は第4発明の蒸発器においては、ヘッダー部材として、金属製板材のプレス成形品を用いるものであるため、生産性の向上を図ることができるとともに、ブレージングシートの使用により、ろう付け性の向上及び耐食性の向上を図ることができるという効果がある。

【0172】本第5ないし第8発明は、上記第1ないし第4発明の蒸発器の製造プロセスを特定するものであるため、上記の蒸発器をより確実に製造することができる。

【0173】本第9又は第10発明は、上記第3又は第4発明の蒸発器に適用可能なヘッダー部材を特定するものであるため、上記の蒸発器をより一層確実に製造することができる。

【0174】本第11ないし第14発明は、上記第1ないし第4発明の蒸発器を用いた冷凍システムを特定するものであるため、上記の効果により確実に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態である蒸発器を示す図であって、同図（a）は正面図、同図（b）は側面図である。

【図2】第1実施形態の蒸発器を示す斜視図である。

【図3】第1実施形態の蒸発器の上側部を分解して示す斜視図である。

【図4】第1実施形態の蒸発器の下側部を分解して示す斜視図である。

【図5】第1実施形態の蒸発器の上側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図6】第1実施形態の蒸発器の下側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図7】第1実施形態の蒸発器に適用された熱交換チューブを拡大して示す断面図である。

【図8】第1実施形態の蒸発器に適用されたチューブ部

材を示す斜視図である。

【図9】第1実施形態の蒸発器における冷媒の流れを示す斜視図である。

【図10】第1実施形態の蒸発器においてチューブ高さと交換熱量比との関係を示すグラフである。

【図11】この発明の第1変形例である蒸発器の上側部を分解して示す斜視図である。

【図12】第1変形例の蒸発器の上側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図13】この発明の第2変形例である蒸発器の上側部を分解して示す斜視図である。

【図14】第2変形例である蒸発器の上側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図15】第3変形例である蒸発器を示す図であって、同図（a）は正面図、同図（b）は平面図である。

【図16】第4変形例である蒸発器の偏流防止用抵抗板を示す平面図である。

【図17】上記第1実施形態の蒸発器における上側ヘッダー部材の出口側タンク周辺を示す側面断面図である。

【図18】この発明の第2実施形態である蒸発器の上側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図19】第2実施形態である蒸発器の下側ヘッダー部材周辺を拡大して示す側面断面図である。

【図20】第2実施形態の上側ヘッダー部材におけるヘッダープレートを示す図であって、同図（a）は側面断面図、同図（b）は平面図である。

【図21】第2実施形態の上側ヘッダー部材におけるヘッダーカバーを示す図であって、同図（a）は側面断面図、同図（b）は正面断面図である。

【図22】第2実施形態の下側ヘッダー部材におけるヘッダープレートを示す図であって、同図（a）は側面断面図、同図（b）は平面図である。

【図23】第2実施形態の下側ヘッダー部材におけるヘッダーカバーを示す図であって、同図（a）は側面断面図、同図（b）は平面図である。

【符号の説明】

1…コア

6、7…熱交換チューブ

10…上側ヘッダー部材（出入側ヘッダー部材）

11…入口側タンク

11a…冷媒入口

12…出口側タンク

20…ヘッダープレート

22…係合孔

30…ヘッダーカバー

31…仕切壁（仕切部材）

32…係合突起

41…分流用抵抗板

41a…冷媒通過孔

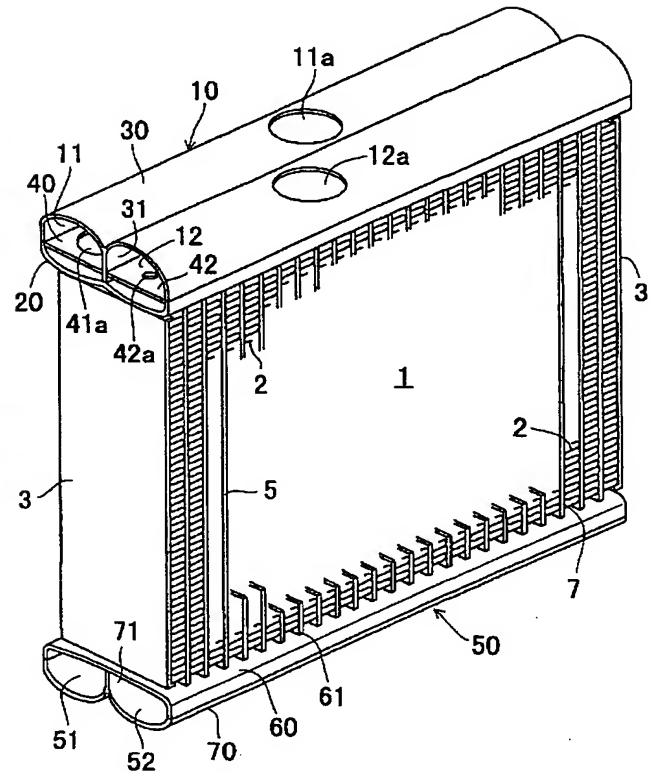
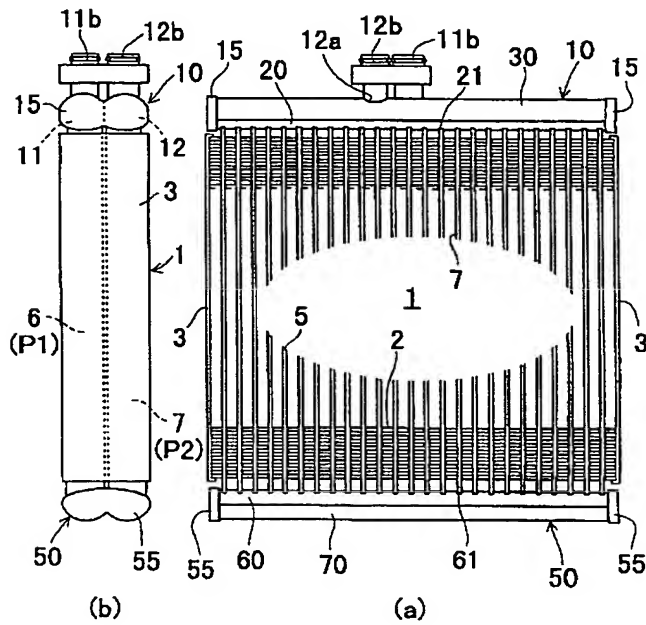
42…偏流防止用抵抗板

4 2 a …冷媒通過孔  
 5 0 …下側ヘッダー部材（冷媒ターン側ヘッダー部材）  
 5 1 …流入側タンク  
 5 2 …流出側タンク  
 6 0 …ヘッダープレート  
 6 2 …係合孔  
 7 0 …ヘッダーカバー

7 1 …仕切壁  
 7 1 a …連通孔  
 7 2 …係合突起  
 A …エアー  
 H …チューブ高さ  
 P 1 …上流側熱交換チューブ群  
 P 2 …下流側熱交換チューブ群

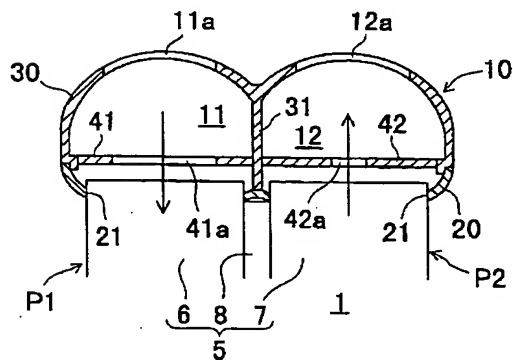
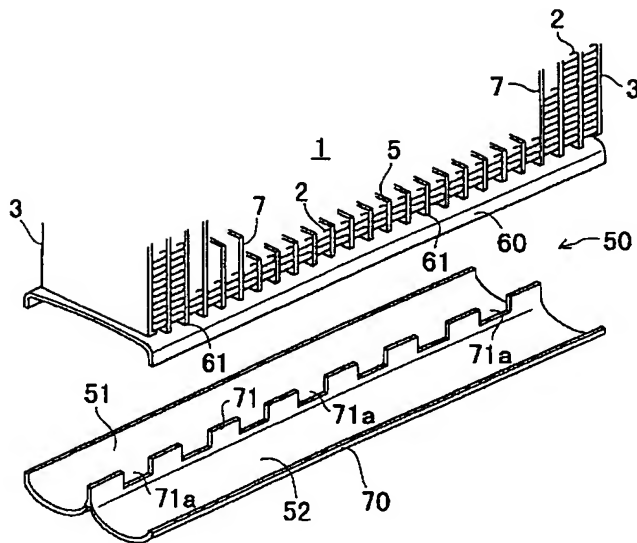
【図 1】

【図 2】

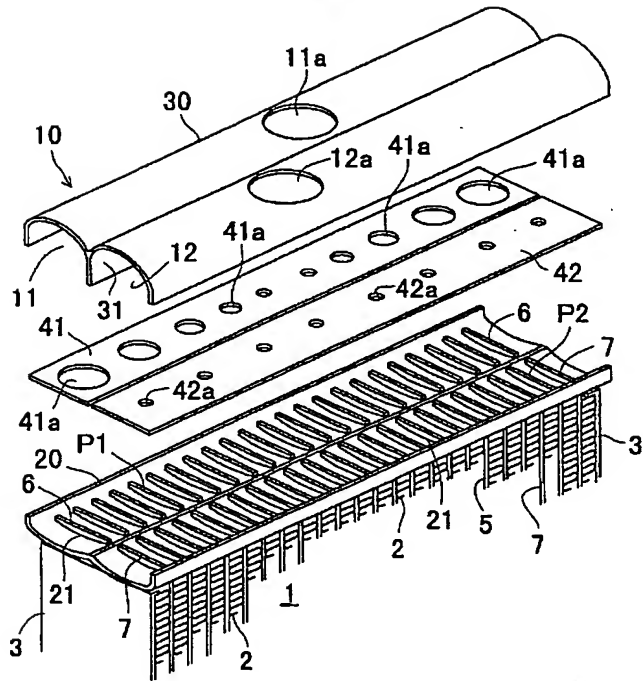


【図 4】

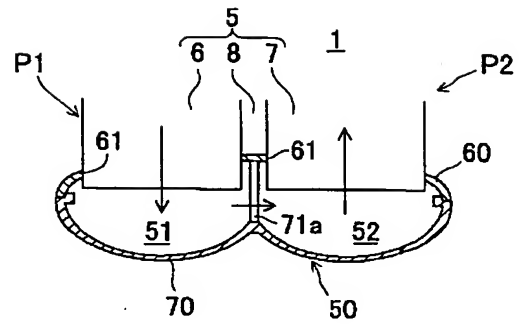
【図 5】



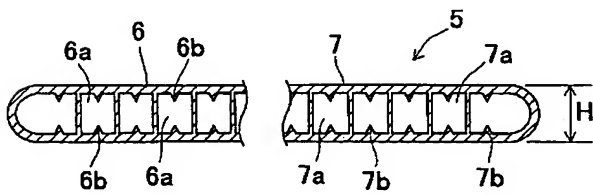
【図3】



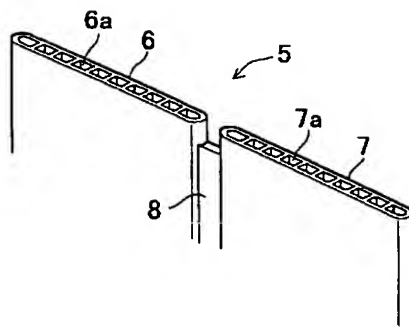
【図6】



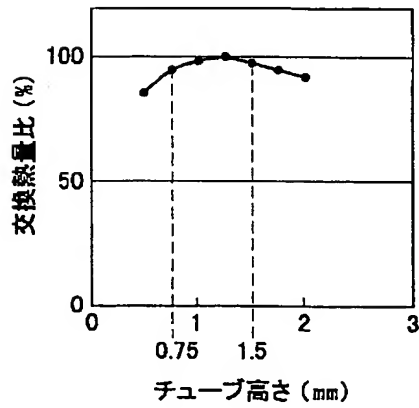
【図7】



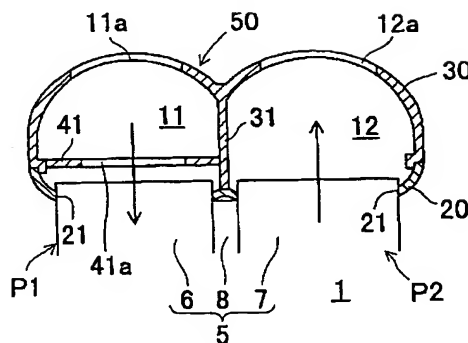
【図8】



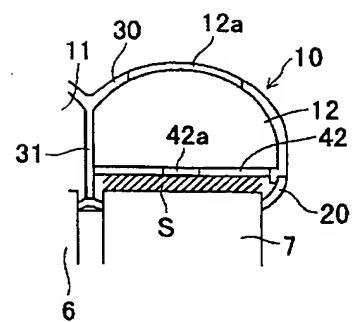
【図10】



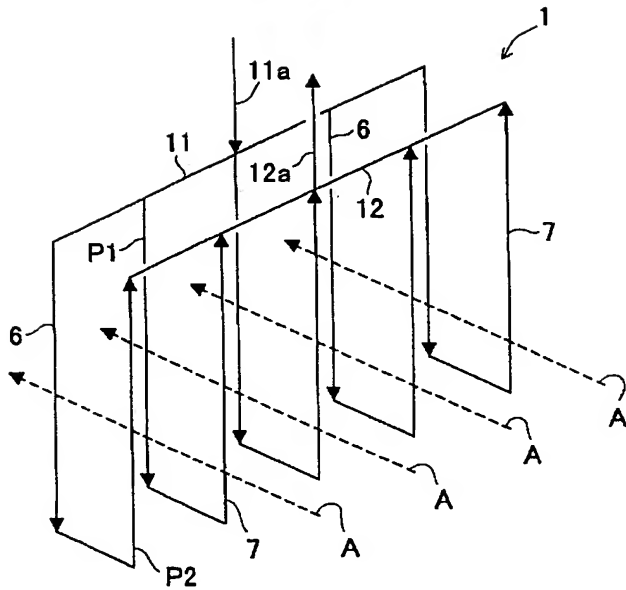
【図12】



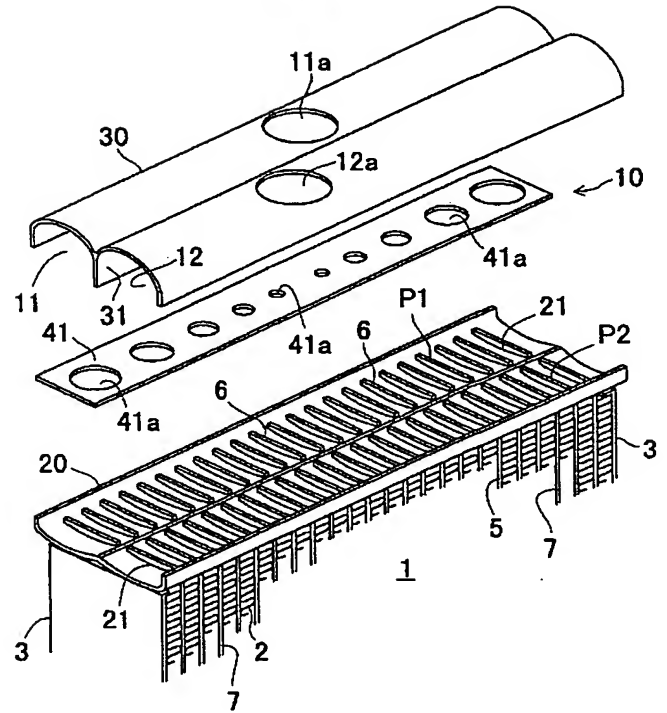
【図17】



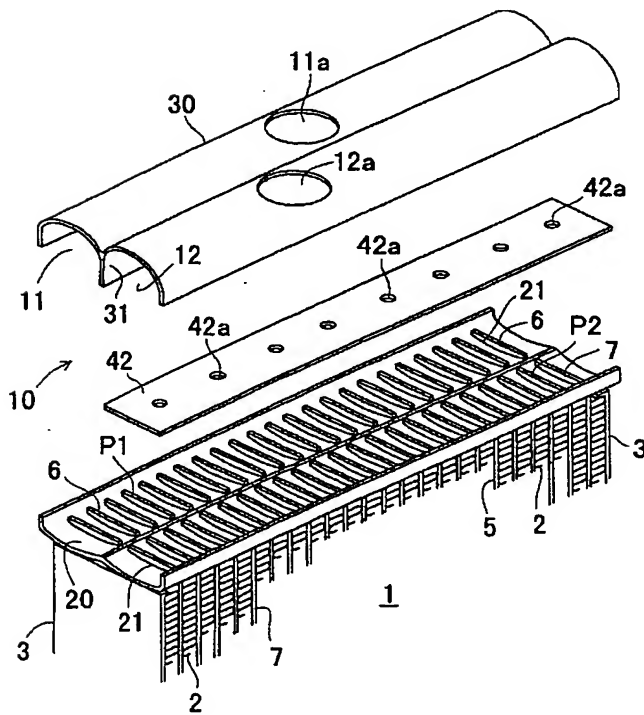
【図9】



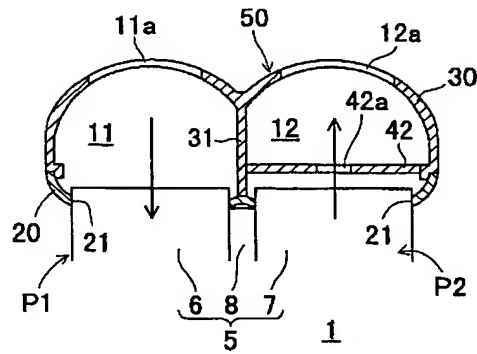
【図11】



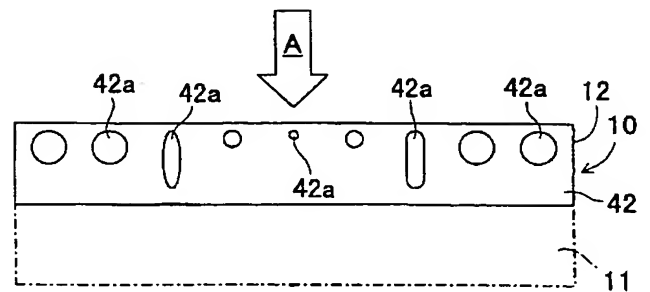
【図13】



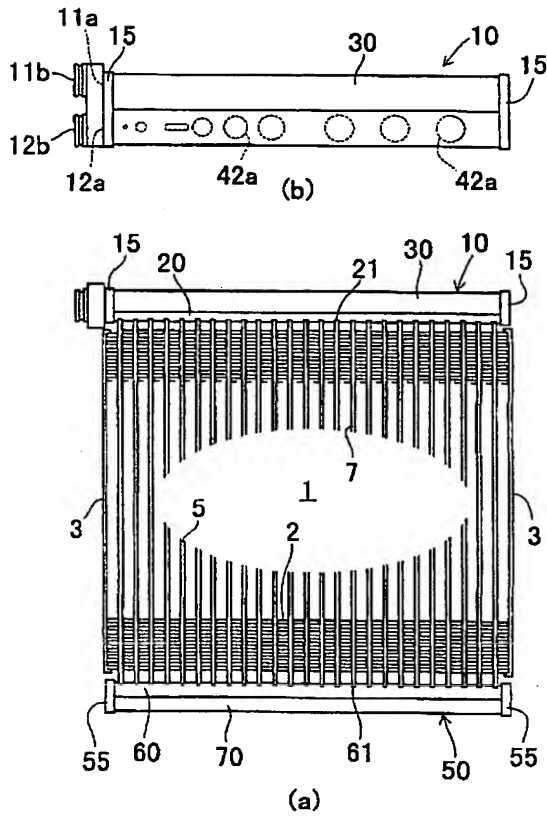
【図14】



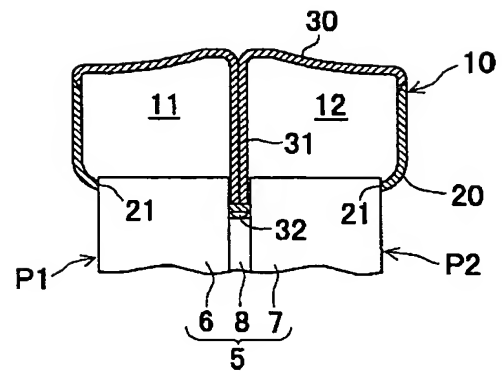
【図16】



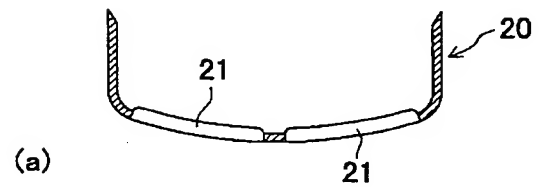
【図15】



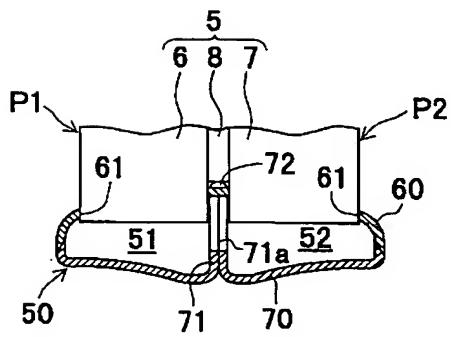
【図18】



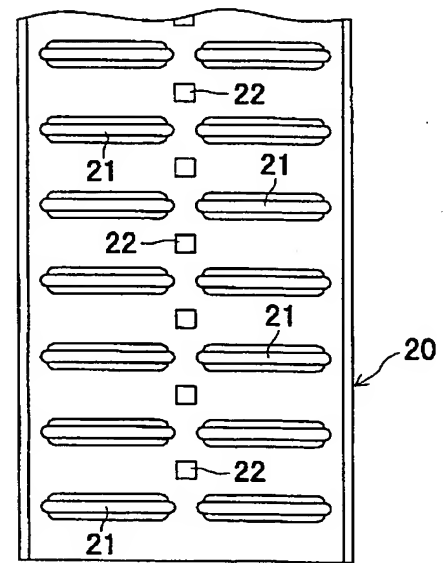
【図20】



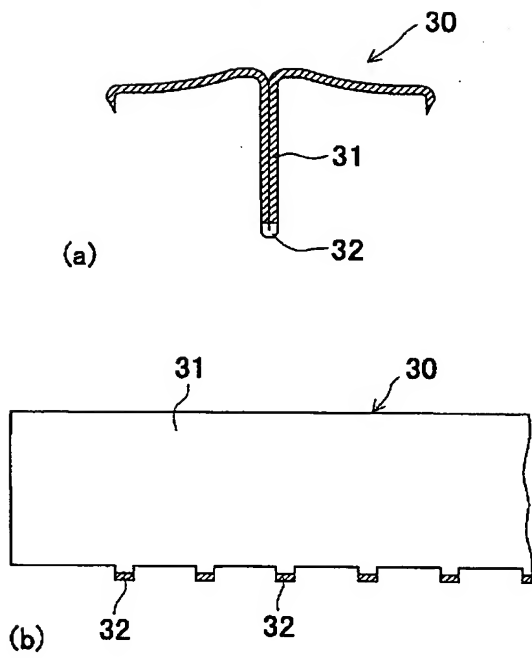
【図19】



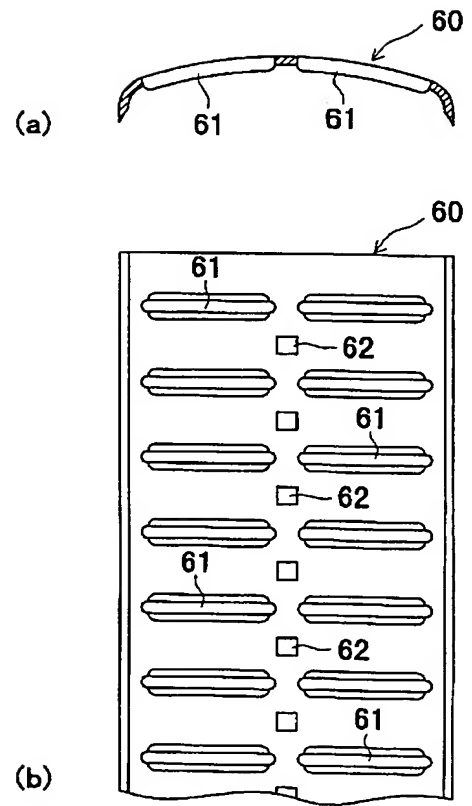
(b)



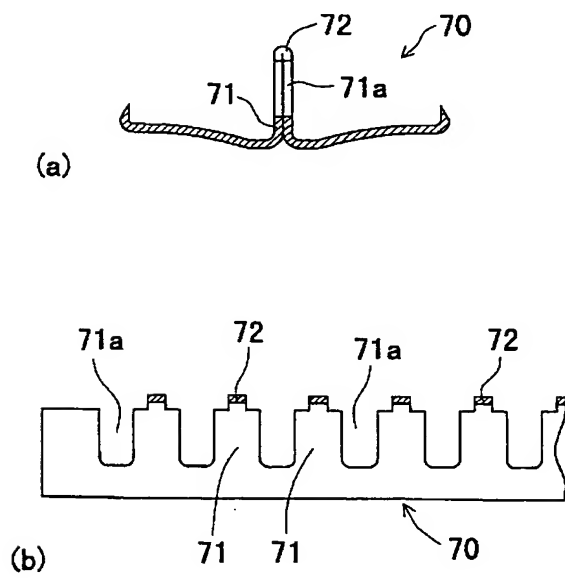
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】





## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 2 8 F 9/02	3 0 1	F 2 8 F 9/02	3 0 1 A
			3 0 1 E
9/18		9/18	
9/22		9/22	